AERODINA lenticulară *

În curînd, deasupra celor adunaţi, uriaşul disc a rămas un timp ca suspendat în aer, apoi s-a coborît, lin, aterizînd pe acoperişul-platformă al clădirii amintite.

Aceste cîteva rînduri — de anticipaţie, bineînţeles — ne-au fost inspirate de unele studii şi cercetări de laborator, făcute încă în prezent, asupra unui nou tip de aparat de zburat denumit aerodina lenticulară.

Septembrie 196...

O animaţie deosebită domnea pe aeroportul N. Ingineri, tehnicieni, aviatori erau adunaţi în jurul unui obiect strălucitor, de formă ciudată, amintind un disc enorm.

Cauza agitaţiei nu mai prezenta pentru nimeni un secret: urma să se efectueze primul zbor cu pasageri al unei aeronave cu totul speciale.

Era vorba chiar de discul uriaş din faţa clădirii aerogării: aerodina lenticulară experimentală „A.L.-1".

Prin cupola din material plastic transparent — situată pe partea superioară a discului — pot fi văzuţi piloţii şi cei opt pasageri.

Un vuiet înfundat, însoţit de bubuituri profunde, apoi un şuierat strident şi — dintr-un nor de praf, în aclamaţiile celor prezenţi —, uriaşa aeronavă s-a ridicat maiestuos, pe verticală.

O uşoară glisadă, un viraj elegant — dovedind o bună manevrabilitate —, şi aerodina s-a îndepărtat cu toată viteza spre înălţimi.

...În acelaşi timp, în centrul oraşului, împrejurul unei clădiri cu 15 etaje, o mare de oameni aşteaptă apariţia aceleiaşi aeronave.

„Iat-o!"... Exclamaţia, izbucnită aproape concomitent din mii de piepturi, a fost cauzată de un punct ivit la orizont şi care creştea vertiginos.

* La 16 decembrie 1960 se împlinesc cinci decenii de la zborul primului avion cu reacţie din lume, construit şi pilotat de inginerul romîn H. Coandă.

DE LA PRIMUL AEROREACTOR LA AERODINA LENTICULARĂ

Una dintre problemele dominante ale aviaţiei contemporane o constituie realizarea unei aerodine cu decolare şi aterizare verticală, capabilă de a dezvolta viteze mari în zborul orizontal.

Soluţiile practice pentru rezolvarea acestei probleme sînt pe cît de numeroase pe atît de interesante. În general, aceste soluţii definesc mai multe tipuri de aerodine, printre care citäm rotodinele, convertoplanele şi coleopterele. Fiecare din aceste aerodine prezintă particularităţile sale constructive şi funcţionale, însă, în ceea ce priveşte realizarea sustentaţiei şi a propulsiei, toate folosesc principii deja cunoscute.

În ultima vreme, datorită lucrărilor inginerului romîn H. Coandă, problema decolării şi aterizării verticale a fost abordată de pe un plan nou, deosebit de interesant. Astfel, după cinci decenii de la realizarea primului avion aeroreactiv din lume (octombrie 1910), Coandă dăruieşte omenirii un nou tip de aparat zburător — aerodina lenticulară —, nu mai puţin revoluţionar decît primul.

Elementele de noutate esenţială ale aerodinei lenticulare sînt forma circulară a aripii şi modul de realizare a propulsiei şi sustentaţiei.

Aripa circulară prezintă o serie de avantaje, printre care menţionăm rezistenţa mai mare şi greutatea mai redusă, putîndu-se folosi astfel o parte mai mare din greutatea totală drept greutate utilă.

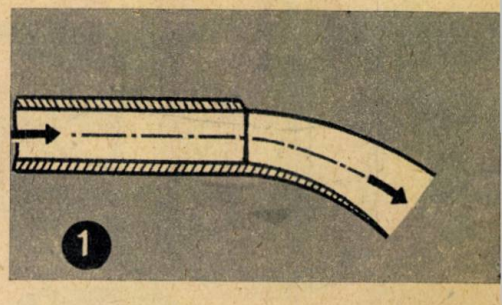
Ea poate fi construită în genul roţii de bicicletă, adică diferitele ei părţi pot fi asamblate sub tensiune, pentru a-i da robusteţe şi rezistenţă la şoc. În acest caz, partea principală o constituie o cupolă centrală legată cu cabluri tensionate de un cadru exterior, totul fiind acoperit cu un înveliş metalic uşor. Nu este, astfel, nevoie, nici de longeroane, nici de nervuri, ceea ce simplifică mult construcţia. Spre exemplu, o machetă de avion avînd aripa cu anvergura de

Ing. C. TEODORESCU-ŢINTEA
Ing. FL. ZĂGĂNESCU

2,1 m, coarda de 30 cm şi suprafaţa aripii de 0,6 m², are o greutate totală de 2,9 kg. O aripă circulară model cu diametrul de 0,9 m şi aceeaşi suprafaţă portantă (0,6 m²) are însă o greutate totală de numai 0,425 kg. Acest ultim model, aruncat de la mare înălţime, a căzut pe cadru şi nu s-a deteriorat aproape de loc. Rezultă astfel un cîştig în greutate de 85% şi o creştere a robusteţei construcţiei.

În timpul zborului, datorită uniformităţii sale, aripa circulară prezintă curentului de aer acelaşi profil din orice parte, lucru foarte avantajos, deoarece se asigură stabilitatea şi în timpul rafalelor.

Propulsia şi sustentaţia aerodinei lenticulare se realizează cu ajutorul unui efect aerodinamic descoperit de însuşi Coandă şi cunoscut sub denumirea de:



1 — Efectul Coandă; 2 — Jetul de gaze antrenează particulele mediului ambiant; 3 — Scurgerea gazelor de-a lungul bordurii marginale a aripii determină apariţia unei depresiuni pe faţa superioară a acesteia; 4 — În timpul zborului, aerodina lenticulară este orientată cu o parte în permanenţă spre o anumită direcţie; 5 — Pentru zborul orizontal, aerodina se înclină cu cîteva grade în faţă

EFECTUL COANDĂ

Studiind scurgerea jeturilor fluide, Coandă a constatat că prelungind unul din pereţii canalului în care are loc scurgerea printr-un volet înclinat sau curb, jetul deviază de la direcţia iniţială, urmărind aproximativ profilul voletului. Concomitent cu devierea jetului, pe volet apare o zonă cu presiune mai mică decît aceea a mediului ambiant. În anumite condiţii, intensitatea acestei zone depresionare atinge valori importante (0,3—0,4 kgf/cm²).

Explicaţia fenomenului este următoarea: după ieşirea din canal, jetul antrenează particulele mediului ambiant în partea unde nu există voletul şi particulele domeniului fluid situat între jet şi volet. Dacă voletul este suficient de lung, locul particulelor aspirate din domeniul situat între volet şi jet nu mai poate fi luat de particulele care vin din afara acestui domeniu, şi depresiunea astfel creată deviază scurgerea în direcţia voletului.

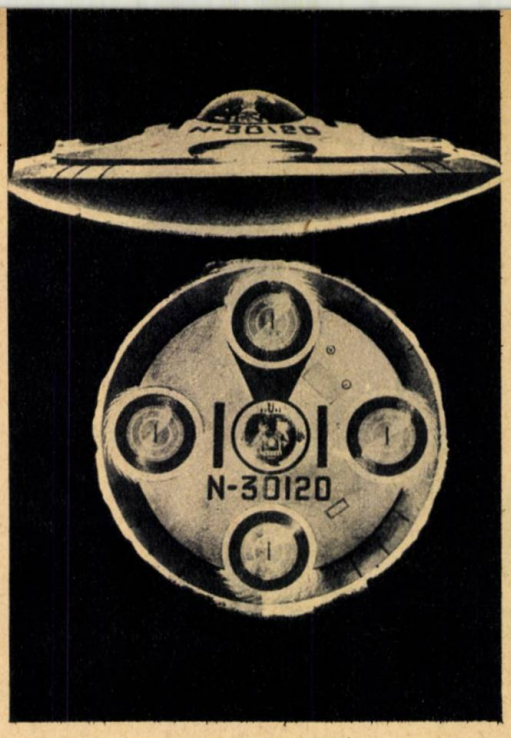
Folosind una din particularităţile acestui fenomen, şi anume apariţia zonei depresionare pe volet, H. Coandă a definit un nou mod de sustentaţie care constă în realizarea unei depresiuni pe extradosul aripii sau, altfel spus, în vidarea parţială a suprafeţei superioare a aripii.

Aerodina lenticulară este un disc perfect (o aripă circulară), în centrul căruia se găseşte plasat compartimentul pasagerilor, care are forma unei mici cupole proeminente, confecţionată din material plastic transparent.

Între marginea aripii circulare şi compartimentul pasagerilor se găsesc patru ajutaje dispuse simetric, în raport cu axele aripii, în interiorul cărora se găseşte aer comprimat sau gazele de combustie ale unui turbomotor. În primul caz, ajutajele îndeplinesc şi funcţia de cameră de ardere, în care scop ele sînt prevăzute cu injectoare pentru pulverizarea combustibilului.

După ieşirea din ajutaje, gazele evoluează de-a lungul bordurii cu profil curb, situată la periferia aerodinei, producînd pe faţa superioară a acesteia un vid puternic. Apare astfel normală obţinerea unei forţe portante care ridică aerodina şi asigură evoluţia ei în aer. Portanţa este cu atît mai mare cu cît viteza gazelor evacuate prin cele patru ajutaje este mai mare.

O particularitate remarcabilă a aerodinei lenticulare este aceea că în timpul zborului se comportă întocmai ca acul unei busole; ea este permanent îndreptată cu o parte într-o anumită direcţie de ex. spre nord şi menţinută



Aerodina lenticulară

în această poziţie cu ajutorul unui giroscop plasat în centrul părţii inferioare a aripii.

Virajele sau schimbările de direcţie se execută prin modificarea presiunii în una sau două părţi ale aerodinei, ceea ce se realizează prin variaţia vitezei gazelor în ajutajele respective. Spre exemplu, dacă este necesară întoarcerea de 90° spre dreapta, pilotul dă comanda de reducere a debitului de gaze prin cele două ajutaje situate în dreapta aripii, şi astfel aerodina se va deplasa în această direcţie. Concomitent cu această operaţie are loc rotirea cabinei, astfel încît echipajul să fie aşezat cu faţa către direcţia de zbor.

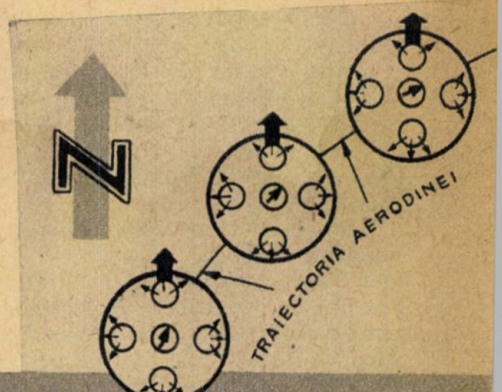
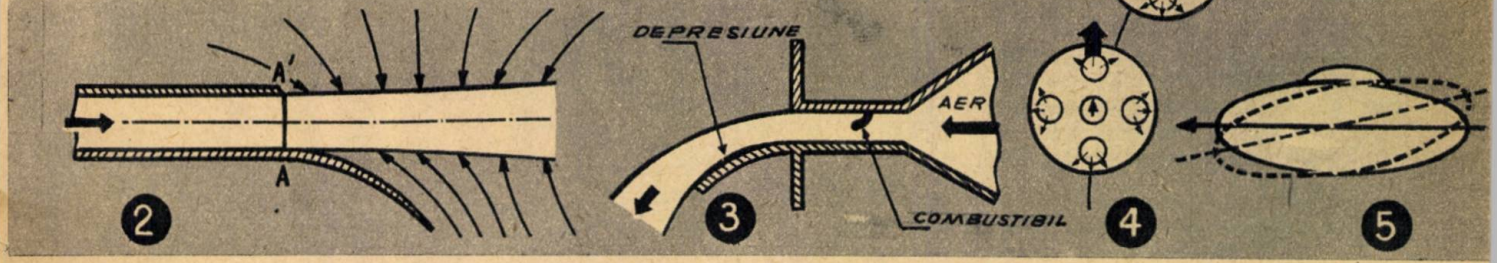
Aerodina lenticulară se poate mişca înainte, înapoi, spre dreapta, spre stînga, se urcă sau coboară la verticală sau, în sfîrşit, staţionează în aer.

Pentru zborul orizontal, aerodina se înclină cu cîteva grade în faţă, întocmai ca palele rotorului unui elicopter. În felul acesta, forţa portantă se descompune în două componente situate respectiv în planul zborului şi în planul verticalei. Prima componentă asigură propulsia, iar cealaltă — sustentaţia.

Aceste particularităţi de zbor conferă aerodinei lenticulare calităţi evidente. Fiecare pilot cunoaşte avantajele unui aparat de zbor, pe care-l poate staţiona în aer, îl poate coborî cu băgare de seamă atunci cînd trebuie să facă faţă unor condiţii atmosferice nefavorabile, cînd s-a rătăcit sau cînd combustibilul este pe sfîrşite. În plus, aerodina lenticulară poate decola şi ateriza pe orice teren, excluzîndu-se astfel necesitatea folosirii unor aeroporturi speciale.

PERSPECTIVE DE UTILIZARE

Cercetările de laborator au arătat că pe o astfel de aerodină apariţia undelor de şoc caracteristice vitezelor mari de zbor este mult întîrziată, datorită efectelor aerodinamice ale devierii jetului prin efectul Coandă şi formei circulare a aripii.

Întrucît evitarea apariţiei undei de şoc se traduce printr-o rezistenţă la înaintare mai mică, rezultă că aerodinele lenticulare pot realiza viteze supersonice cu un consum relativ redus de energie. Se preconizează ca o aerodină cu greutate de 2 tone, echipată cu un motor turboreactor avînd tracţiunea la punct fix de 3.000 kg, să realizeze viteze supersonice de ordinul M = 2 în zborul orizontal. De remarcat că avioanele cu reacţie actuale folosesc pentru realizarea acestor viteze grupuri turbomotoare cu o tracţiune totală de cca. 7.000—8.000 kg.

Dacă viitoarele experimentări ale aerodinei lenticulare vor justifica aşteptările constructorilor săi, putem privi către o etapă de profundă transformare a aviaţiei, etapă în care aerodina lenticulară va reprezenta pentru locomoţia aeriană cel puţin ceea ce reprezintă avionul azi.